

## 五味子提取液抑菌活性研究

闫绍悦<sup>1,2</sup>, 林树乾<sup>2</sup>, 傅剑<sup>1,2</sup>, 李桂明<sup>2</sup>, 王岱杰<sup>3</sup>, 万仁忠<sup>1\*</sup>

(1. 山东农业大学动物科技学院, 山东 泰安 271018; 2. 山东农业科学院家禽研究所, 济南 250023;  
3. 山东省科学院分析测试中心, 济南 250014)

**[摘要]** 目的:探究五味子提取液的抑菌活性。方法:采用水提醇沉法提取五味子活性成分,以大肠埃希菌、枯草芽孢杆菌、沙门菌、金黄色葡萄球菌4种标准菌株和环丙沙星耐药及敏感的大肠杆菌野株为供试菌,以环丙沙星为对照药物,采用牛津杯法测定供试菌分别培养16,32,48,64 h后五味子提取液的抑菌圈直径,监测五味子提取液的抑菌活性和抑菌活性的变化趋势,同时采用试管双倍稀释法测定五味子提取液对大肠杆菌耐药株的最低抑菌浓度(MIC)和最低杀菌浓度(MBC)。结果:五味子提取液对各供试菌的抑菌圈直径在20.16~30.06 mm,五味子提取液对环丙沙星耐药大肠埃希菌的最低抑菌质量浓度在0.01563~0.0625 g·mL<sup>-1</sup>,最低杀菌质量浓度在0.3125~0.0625 g·mL<sup>-1</sup>。五味子提取液对所有供试菌都有明显的抑制作用,与环丙沙星相比,五味子提取液对环丙沙星耐药菌的抑制作用表现出极大的优势。环丙沙星与五味子提取液对供试菌的抑菌活性都呈逐渐下降趋势。结论:五味子提取液不仅具有广谱抗菌活性,对环丙沙星耐药菌也具有显著的抑制活性,可开发为新型抗菌剂。

**[关键词]** 五味子; 水提醇沉; 抑菌活性; 耐药菌; 环丙沙星

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)10-0142-05

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfx.2014100142

## Evaluation of Bacteriostatic Activity of Extract from Schisandrae Chinensis Fructus

YAN Shao-yue<sup>1,2</sup>, LIN Shu-qian<sup>2</sup>, FU Jian<sup>1,2</sup>, LI Gui-ming<sup>2</sup>, WANG Dai-jie<sup>3</sup>, WAN Ren-zhong<sup>1\*</sup>

(1. College of Animal Science and Veterinary Medicine, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China;  
2. Institute of Poultry Science, Shandong Academy of Agricultural Science, Ji'nan 250023, China;  
3. Analysis and Test Center, Shandong Academy of Sciences, Ji'nan 250014, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the bacteriostatic activity of water extracting-alcohol precipitating solution of Schisandrae Chinensis Fructus. **Method:** Extracting the active compounds by the method of water extracting-alcohol precipitating, with reference culture strains including *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and wild *E. coli* as tested bacteria, the antimicrobial activity variation tendency of the extract of Schisandrae Chinensis Fructus and ciprofloxacin at incubation time 16, 32, 48, 64 h was monitored by the method of cup plate assay method. Minimal inhibitory concentration (MIC) and minimal bactericidal concentration (MBC) were determined by two-fold dilution method. **Result:** Extract of Schisandrae Chinensis Fructus had a notable inhibiting microorganism activity to all tested bacteria. Extract of Schisandrae Chinensis Fructus exhibit great superiority compared to ciprofloxacin in inhibiting the ciprofloxacin-resistant strains. The antimicrobial activity variation of Schisandrae Chinensis Fructus and ciprofloxacin showed a gradual decline tendency. **Conclusion:** The study indicates that extract of Schisandrae Chinese Fructus could be a new

**[收稿日期]** 20131206(005)

**[基金项目]** 国家农业部公益性行业(农业)科研专项项目(201303040-10);山东省自然科学基金项目(ZR2012CQ042)

**[第一作者]** 闫绍悦, 硕士, 从事药理学与毒理学研究, Tel:0531-85967611, E-mail:yanshaoyue@yeah.net

**[通讯作者]** \* 万仁忠, 博士, 副教授, 硕士生导师, 从事新药新制剂的研究与新药评价, Tel:0531-85967611, E-mail:wrzh63@163.com

antibacterial agent due to its broad-spectrum bacteriostatic activity and the inhibiting activity to resistant bacteria.

[Key words] Schisandrae Chinensis Fructus; water extract-alcohol precipitating; bacteriostatic activity; variation tendency; ciprofloxacin

五味子为木兰科多年生落叶木质藤本植物五味子的干燥成熟果实<sup>[1]</sup>。五味子性酸,甘,温。归肺、心、肾经。具有敛肺滋肾,生津敛汗,涩精止泻、宁心安神之功效<sup>[2]</sup>。现代医学研究五味子对治疗脂肪肝及病毒和化学引起的肝炎有效<sup>[3-4]</sup>。研究表明五味子还具有多种活性如抗流感病毒<sup>[5]</sup>、抗压力<sup>[6-7]</sup>、抗焦虑<sup>[8]</sup>、抑制小鼠中性粒细胞呼吸爆发<sup>[9]</sup>、加强胰岛素敏感性<sup>[10]</sup>等功效。近年来,有文献报道五味子提取物具有抑菌活性<sup>[11-12]</sup>,Oh S J等<sup>[13]</sup>报道了五味子提取物可显著降低韩国豆酱中的肠球菌数量而不改变其风味。然而,五味子对其他细菌和临床耐药菌的作用还未见报道,因此本文以革兰阳性菌和革兰阴性菌、耐药菌和敏感菌为试验菌株,检测五味子的抗菌的广谱性以及细菌不同培养时间五味子抗菌活性的变化趋势。

## 1 材料

**1.1 药物** 实验用药材购自山东济南建联中药店,经山东中医药大学药学院徐凌川教授鉴定为木兰科植物五味子 *Schisandra chinese* (Turcz.) Baill. 的干燥成熟果实的醋炙品。环丙沙星对照品(130451-200302)购自中国药品生物制品检定所。

**1.2 菌株** 大肠埃希菌标准株(CMCC44102)、枯草芽孢杆菌标准株(CMCC63501)、金黄色葡萄球菌标准株(CMCC26003)、沙门氏菌标准株(CMCC50071)均购自中国药品生物制品检定所。大肠杆菌野株为本实验室临床分离鉴定保存,每株大肠杆菌都已鉴定出血清型、耐药表型。供试菌株编号和详细信息见表1。

表1 大肠杆菌野株的编号、分离年份、血清型和环丙沙星耐药性

菌株编号	分离年份	血清型	环丙沙星耐药性
08-09	2008	O18	敏感
08-17	2008	O24	耐药
09-10	2009	O11	敏感
09-32	2009	O24	耐药
10-04	2010	O11	敏感
10-11	2010	O78	耐药
11-04	2011	O15	敏感
11-08	2011	O127	耐药

**1.3 试剂** 麦康凯培养基(20120718)、营养琼脂

(20130328)、MH培养基(20130509)、营养肉汤培养基(20120405)均购自北京奥博星生物技术有限责任公司。

**1.4 仪器** JYB型自动煎药包装一体机(山东三铭国际机械有限公司),DHP-500型电热恒温培养箱(北京市永光明医疗仪器厂),JHT-系列净化工作台(济南洁康净化设备厂)。

## 2 方法

**2.1 药品处理** 取醋炙五味子粉末50g,加100mL蒸馏水煎煮2遍,每次30min,合并2次滤液,过药典规定200目筛,滤液8000 r·min<sup>-1</sup>离心10min,取上清,加入无水乙醇至乙醇终浓度为80%,抽滤得滤液,70℃水浴蒸干后,用50mL蒸馏水重新溶解即得含原药1g·mL<sup>-1</sup>提取液。用前121℃高压灭菌15min。配制环丙沙星对照品溶液质量浓度为16.7 μg·L<sup>-1</sup>作为对照药物。

**2.2 菌种活化** 在无菌条件下用划线法将冷冻保存的供试菌种接入相应的固体培养基上,37℃温箱培育18~24h进行活化。将活化好的菌种在无菌条件下挑单个菌落接入液体培养基,37℃摇床培养18~24h。用无菌生理盐水稀释后与麦氏比浊管比浊,制成含1×10<sup>7</sup>~1×10<sup>8</sup>cfu/mL的菌悬液。

**2.3 抑菌活性试验** 用接种环将试验菌均匀接种到MH平板培养基上,并在平板培养基上标记五味子提取液和环丙沙星,再以无菌操作法将灭菌的牛津小杯放在相应药物名称上,轻轻加压,使其与平板培养基接触面无空隙,然后以移液枪吸取300 μL质量浓度为1g·mL<sup>-1</sup>药液和16.7 mg·L<sup>-1</sup>的环丙沙星注入牛津小杯,盖好陶瓷瓦盖,37℃温箱培养16,32,48,64h后测量抑菌圈直径。每种药物重复3次取平均值。采用试管双倍稀释法<sup>[14]</sup>分别测定五味子提取液对耐药大肠埃希菌的MIC和MBC,五味子提取液的初始质量浓度为1g·mL<sup>-1</sup>。

**2.4 统计学方法** 本试验所有数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用SPASS 13.0软件对试验数据进行统计学分析, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

## 3 结果

**3.1 五味子提取液对标准菌株的抑制活性** 五味子提取液对4种细菌均有抑制作用,培养16h后,抑菌圈大小由大到小依次为沙门氏菌

(CMCC50071) > 大肠埃希菌 (CMCC44102) > 枯草芽孢杆菌 (CMCC63501) > 金黄色葡萄球菌标准株 (CMCC26003)。五味子提取液和环丙沙星对大肠埃希菌标准株 (CMCC44102) 和金黄色葡萄球菌标准株 (CMCC26003) 无显著差异。在 32 ~ 64 h 的培养时期内, 两种药物对沙门氏菌 (CMCC50071) 和枯草芽孢杆菌 (CMCC63501) 的抑制作用相当 ( $P > 0.05$ )。培养 16 h 时, 五味子提取液对对沙门氏菌 (CMCC50071) 的抑制作用强于环丙沙星 ( $P < 0.05$ ), 对枯草芽孢杆菌 (CMCC63501) 抑制作用低于环丙沙星 ( $P < 0.05$ )。五味子提取液和环丙沙星对 4 种标准菌株

不同培养时间的抑菌圈直径见表 2。

**3.2 五味子提取液对环丙沙星敏感的大肠埃希菌野株的抑制活性** 五味子提取液对环丙沙星敏感的大肠埃希菌野株均有显著的抑制作用。五味子提取液和环丙沙星对 08-09 和 09-10 的抑制作用相当。对菌株 10-04、11-04 在培养 16 h 后五味子提取液与环丙沙星的抑制作用没有显著差异, 在培养 32 ~ 64 h 期间, 五味子提取液对这两株大肠埃希菌的抑制作用显著低于环丙沙星 ( $P < 0.05$ )。五味子提取液和环丙沙星对 4 株环丙沙星敏感的大肠埃希菌的抑菌圈直径大小见表 3。

表 2 五味子提取液和环丙沙星对 4 种标准菌株不同培养时间的抑菌圈直径 ( $\bar{x} \pm s, n = 3$ )

mm

时间 /h	标准菌株抑菌圈直径							
	大肠埃希菌 (CMCC44102)		枯草芽孢杆菌 (CMCC63501)		金黄色葡萄球菌 (CMCC26003)		沙门氏菌 (CMCC50071)	
	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )
16	27.72 ± 1.33	27.77 ± 3.81	26.82 ± 2.65	33.52 ± 3.13	23.97 ± 2.99 <sup>1)</sup>	21.21 ± 1.02	30.06 ± 2.34 <sup>1)</sup>	23.75 ± 2.66
32	21.36 ± 2.12	24.99 ± 0.79	25.52 ± 4.29	30.24 ± 2.49	21.85 ± 2.27	18.75 ± 0.92	25.89 ± 3.55	23.49 ± 4.59
48	21.07 ± 2.53	24.91 ± 0.33	24.50 ± 4.41	29.50 ± 3.20	19.81 ± 1.58	19.07 ± 11.09	24.08 ± 4.42	23.03 ± 2.90
64	20.71 ± 1.97	24.56 ± 1.39	24.30 ± 3.89 <sup>1)</sup>	28.33 ± 2.19	18.64 ± 2.21	17.19 ± 2.28	23.37 ± 4.92	22.51 ± 3.49

注: 与对照组比较<sup>1)</sup>  $P < 0.05$  (表 2 ~ 5 同)。

表 3 五味子提取液和环丙沙星对 4 株环丙沙星敏感菌不同培养时间的抑菌圈直径 ( $\bar{x} \pm s, n = 3$ )

mm

时间 /h	环丙沙星敏感大肠埃希菌抑菌圈直径							
	08-09		09-10		10-04		11-04	
	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )
16	20.16 ± 0.97	20.96 ± 2.17	21.40 ± 1.51	23.37 ± 2.40	24.61 ± 1.79	25.99 ± 1.48	23.39 ± 2.99	26.10 ± 0.11
32	19.38 ± 6.80	20.80 ± 0.97	17.21 ± 4.20	22.51 ± 1.74	18.42 ± 2.53 <sup>1)</sup>	25.82 ± 1.30	16.06 ± 3.14 <sup>1)</sup>	25.97 ± 0.18
48	16.41 ± 5.64	20.29 ± 1.48	16.51 ± 3.41	22.28 ± 1.28	18.16 ± 2.87 <sup>1)</sup>	25.34 ± 1.33	16.01 ± 3.30 <sup>1)</sup>	25.57 ± 2.56
64	15.87 ± 5.99	19.35 ± 0.84	16.05 ± 3.3	21.65 ± 1.21	18.66 ± 2.24 <sup>1)</sup>	0	15.51 ± 3.34 <sup>1)</sup>	23.40 ± 0

**3.3 五味子提取液对环丙沙星耐药大肠埃希菌的抑制作用** 五味子提取液对环丙沙星耐药大肠埃希菌表现出显著的抑制作用。在培养 16 h 时, 五味子提取液对四株耐药大肠埃希菌的抑菌圈直径在 20.91 ~ 25.39 mm, 在培养 32 h 后, 抑菌圈直径在 14.25 ~ 20.69 mm, 在培养 48 h 后, 抑菌圈直径在 14.07 ~ 20.53 mm, 培养 64 h 后, 抑菌圈直径在 13.53 ~ 20.42 mm。然而环丙沙星对所有耐药菌都没有产生抑菌圈。五味子提取液和环丙沙星对 4 株环丙沙星耐药大肠埃希菌的抑菌圈大小见表 4。五味子提取液对环丙沙星耐药大肠埃希菌的最低抑菌

质量浓度在 0.015 63 ~ 0.062 5 g·mL<sup>-1</sup>, 最低杀菌质量浓度在 0.312 5 ~ 0.062 5 g·mL<sup>-1</sup>, MIC 和 MBC 结果与抑菌圈结果一致。五味子提取液对环丙沙星耐药大肠埃希菌的 MIC 和 MBC 结果见表 5。

#### 4 讨论

五味子是我国最为重要的药用植物资源之一, 目前对五味子的研究主要集中于种类差异、成分分析和药理作用等的研究<sup>[15-16]</sup>。针对五味子抑菌作用的研究较少。本文采用牛津杯法和试管双倍稀释法两种传统方法对五味子的体外抑菌活性做了较为全面的探究。试验结果表明五味子提取液对革兰阳

表 4 五味子水提物和环丙沙星对 4 株环丙沙星耐药菌不同培养时间的抑菌圈直径( $\bar{x} \pm s, n = 3$ )

mm

时间 /h	环丙沙星耐药大肠埃希菌							
	08-17		09-32		10-11		11-08	
	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )	五味子 (1 g·mL <sup>-1</sup> )	环丙沙星 (16.7 mg·L <sup>-1</sup> )
16	23.01 ± 1.06 <sup>1)</sup>	0	21.89 ± 0.39 <sup>1)</sup>	0	25.39 ± 6.79 <sup>1)</sup>	0	20.91 ± 1.24 <sup>1)</sup>	0
32	20.69 ± 1.47 <sup>1)</sup>	0	14.25 ± 0.59 <sup>1)</sup>	0	18.16 ± 5.25 <sup>1)</sup>	0	14.27 ± 1.28 <sup>1)</sup>	0
48	20.53 ± 1.34 <sup>1)</sup>	0	13.91 ± 0.52 <sup>1)</sup>	0	17.66 ± 5.95 <sup>1)</sup>	0	14.07 ± 1.33 <sup>1)</sup>	0
64	20.42 ± 1.25 <sup>1)</sup>	0	13.53 ± 0.68 <sup>1)</sup>	0	17.34 ± 5.97 <sup>1)</sup>	0	13.96 ± 1.32 <sup>1)</sup>	0

性菌和阴性菌均有显著的抑菌活性,说明五味子提取液具有广谱抗菌活性,对于进一步开发为抗菌新药具有一定的参考意义。

表 5 五味子水提液对 4 株环丙沙星耐药菌的 MIC 和 MBC

g·mL<sup>-1</sup>

菌株	MIC	MBC
08-17	0.031 3	0.031 3
09-32	0.031 3	0.062 5
10-11	0.015 6	0.031 3
11-08	0.062 5	0.062 5

本试验研究五味子提取液对六种标准菌株的抑菌作用外,还研究了对临床分离的大肠埃希菌野株的抑菌活性,试验结果表明,五味子提取物不仅对临床敏感菌株具有显著的抑菌活性,对耐药菌也具有显著的抑菌活性,突出了中药抑菌的优势。本实验室长期从事中药抑菌筛选发现,五味子提取物的抑菌活性不产生耐药性,这也是五味子抑菌的另一大优势。

本研究采用水煎提醇沉法对五味子进行了提取,醇沉后上清液有抑菌活性,而沉淀物用水复溶后通过体外抑菌试验发现没有抑菌活性,表明五味子中有效抑菌部位为水溶性较强物质,在体外抑菌试验前进行高压灭菌,表明五味子有效抑菌部位可耐高温,且不易挥发。本研究五味子为有效抑菌成分的进一步分离奠定了基础。

细菌性疾病严重危害人类健康与公共卫生安全。目前,抗生素仍然是治疗细菌性感染疾病的主要方法,然而,由于人类抗菌药物的广泛应用,尤其是不合理使用,使得许多细菌在抗菌药物的强大压力下逐渐进化,产生对抗菌药物的强力抗药性,致使抗菌药物对耐药菌株的疗效不断减弱甚至无效。同时细菌的耐药机制多种多样,现在几乎每种有效的抗生素都发现了相应的耐药菌。这种情况下,在中

医药中寻求新的抗菌药物已成为解决细菌耐药性的一种有效途径。本文验证了五味子切实有效的抑菌活性,对于开发广谱新型中药抗菌药物具有一定的指导意义。

[参考文献]

[ 1 ] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2010:61.

[ 2 ] 雷载权. 中药学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2001:316.

[ 3 ] Cyong J C, Ki S M, Iijima K, et al. Clinical and pharmacological studies on liver disease treated with Kampo herbal medicine[J]. Am J Chin Med, 2000, 28 (3/4):351.

[ 4 ] Pan S Y, Yu Q, Zhang Y, et al. Dietary Fructus Schisandrae extracts and fenofibrate regulate the serum/hepatic lipid-profilein in normal and hypercholesterolemic mice, with attention to hepatotoxicity[J]. Lipids Health Dis, 2012, 11(120): 1186.

[ 5 ] Fujihashi T, Hara H, Sakata T, et al. Anti-human immunodeficiency virus (HIV) activities of halogenated gomisin J derivatives, new nonnucleoside inhibitors of HIV type 1 reverse transcriptase[J]. Antimicrob Agents Chemother, 1995, 39(9):2000.

[ 6 ] Lee S, Kim D H, Jung J W, et al. Schizandra chinensis and Scutellaria baicalensis counter stress behaviors in mice [J]. Phytother Res, 2007, 21(12):1187.

[ 7 ] Panossian A, Hambartsumyan M, Hovanissian A, et al. The adaptogens rhodiola and Schizandra modify the response to immobilization stress in rabbits by suppressing the increase of phosphorylated stress-activated protein kinase, nitric oxide and cortisol [J]. Drug Target Insights, 2007(2):39.

[ 8 ] Chen W W, He R R, Li Y F, et al. Pharmacological studies on the anxiolytic effect of standardized Schisandragnans extract on restraint-stressed mice [J]. Phytomedicine, 2011, 18 (13):1144.

# 回药爱康方含药血清对肺癌 A549 细胞凋亡的影响

马科<sup>1</sup>, 马治国<sup>2</sup>, 周慧<sup>3</sup>, 边静<sup>3</sup>, 武震<sup>3</sup>, 张丽娜<sup>4</sup>, 周丽萍<sup>4\*</sup>, 姬秀娥<sup>3</sup>

(1. 宁夏医科大学回医药现代化省部共建教育部重点实验室, 银川 750004;

2. 宁夏医科大学附属银川市中医医院, 银川 750001;

3. 宁夏医科大学, 银川 750004; 4. 宁夏医科大学总医院, 银川 750004)

**[摘要]** **目的:**探讨回药爱康方(HAKF)含药血清对人肺腺癌 A549 细胞凋亡的影响。**方法:**SD 大鼠随机分为对照组、爱康方低、中、高剂量组、环磷酰胺(CTX)组、回药爱康方低、中、高剂量分别联合环磷酰胺化疗组, 药物低、中、高剂量 15.0, 30.0, 45.0 g·kg<sup>-1</sup>, 连续灌胃 15 d, 麻醉后心脏取血, 制备含药血清。培养细胞, 将细胞分为实验组和对照组, 实验组分别给予含 5%, 10%, 20% 3 个体积分数的相应各组含药血清, 对照组给予等体积分数的对照组大鼠血清, 培养 24, 48, 72 h 后采用 Annexin-VFITC/PI 双染法测定各组含药血清对 A549 细胞凋亡的影响。**结果:**与对照组比较, 各时段 5%, 10%, 20% 浓度含药血清可提高 A549 的凋亡率( $P < 0.05$ ), 72 h 时, 各浓度回药爱康方低、中、高剂量含药血清对细胞的凋亡率的提高程度小于 CTX ( $P < 0.05$ ); 72 h 10% 体积分数回药爱康方低剂量联合环磷酰胺血清提高细胞的凋亡率大于单纯 CTX ( $P < 0.05$ ); 各浓度爱康方中剂量和高剂量血清组, 72 h 与 24 h 比较, 两组 A549 细胞的凋亡率均升高 ( $P < 0.05$ ); 随着血清体积分数的提高, 各组细胞的凋亡率和坏死率呈增大趋势。**结论:**回药爱康方可诱导人肺腺癌 A549 细胞的凋亡, 且有一定的剂量和时间依赖性。

**[关键词]** 回药爱康方; 含药血清; A549 细胞; 凋亡

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)10-0146-05

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfjx.2014100146

**[网络出版地址]** <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13422/j.cnki.syfjx.000085.html>

**[网络出版时间]** 2014-03-07 10:53

**[收稿日期]** 20130905(021)

**[基金项目]** 国家自然科学基金项目(81160462)

**[第一作者]** 马科, 博士, 教授, 主任医师, 硕士研究生导师, 从事回医药、中西医结合防治恶性肿瘤的临床与研究工作, Tel: 15009610066, E-mail: osmmake@126.com

**[通讯作者]** \*周丽萍, 硕士, 副主任医师, 从事中医内科及回医药防治肿瘤临床和研究, Tel: 13995218059, E-mail: getty571@163.com

- [9] Wang J P, Raung S L, Hsu M F, et al. Inhibition by gomisins C lignan from *Schizandra chinensis* of the respiratory burst of rat neutrophils [J]. *Br J Pharmacol*, 1994, 113(3): 945.
- [10] Kwon D Y, Kim D S, Yang H J, et al. Lignan-rich fractions of *Fructus Schisandrae* improve insulin sensitivity via the PPAR-pathways *in vitro* and *in vivo* studies [J]. *J Ethnopharmacol*, 2011, 135(2): 455.
- [11] Li Yang, Xu Chen, Zhang Qiang, et al. *In vitro* anti-*Helicobacter pylori* action of 30 Chinese herbal medicines used to treat ulcer disease [J]. *J Ethnopharmacol*, 2005, 98(3): 329.
- [12] Kwon H A, Kwon Y J, Kwon D Y, et al. Evaluation of antibacterial effects of a combination of *Coptidis Rhizoma*, *Mume Fructus*, and *Schizandrae Fructus* against *Smaonella* [J]. *Int J Food Microbiol*, 2008, 127(1/2): 180.
- [13] Oh S J, Mah J H, Kim J H, et al. Reduction of tyramine by addition of *Schizandra chinensis* Baillon in *Cheonggukjang* [J]. *J Med Food*, 2012, 15(12): 1109.
- [14] 韩文瑜, 何昭阳, 刘玉斌. 病原细菌检验技术[M]. 吉林: 吉林科学技术出版社, 1992: 77.
- [15] 黄锋, 许利嘉, 杜冠华, 等. 华中五味子抗氧化和细胞毒活性研究[J]. *天然产物研究与开发*, 2006, (18): 85.
- [16] 仰榴青, 陈荣华, 吴向阳, 等. 五味子醇提残渣中多糖的免疫活性研究[J]. *食品科学*, 2008, 29(6): 392.

[责任编辑 聂淑琴]